



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 61 889 A1** 2005.07.28

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 61 889.9**  
(22) Anmeldetag: **23.12.2003**  
(43) Offenlegungstag: **28.07.2005**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **G09B 23/28**  
**B64D 47/00**

(71) Anmelder:  
**Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Gleine, Wolfgang, Dr., 21255 Kakenstorf, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

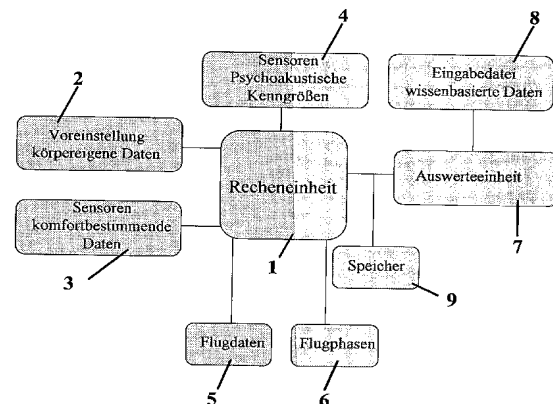
**DE 36 14 142 C2**  
**DE 101 33 103 A1**  
**DE 298 19 246 U1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur Erfassung und Auswertung von Passagierbedürfnissen in Flugzeugkabinen**

(57) Zusammenfassung: Bei der Erfassung und Auswertung von Passagierbedürfnissen in Flugzeugkabinen ist vorgesehen, einer Recheneinheit entsprechende Daten zuzuführen, die nach Verarbeitung einer Auswerteeinheit zugeführt werden. Hierbei werden insbesondere eingestellte körpereigene Daten der Passagiere und über Sensoren komfortbestimmende Daten zugeführt. In der Auswerteeinheit wird ein Vergleich mit wissenbasierten Daten durchgeführt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Erfassung und Auswertung von Passagierbedürfnissen in Flugzeugkabinen für eine Bestimmung des Wohlbefindens unter Verwendung physikalischer Meßdaten.

**[0002]** Es hat sich gezeigt, daß das Wohlbefinden von Flugpassagieren an Bord von Flugzeugen im wesentlichen von den physikalischen Faktoren in der Flugzeugkabine abhängig sind. Grundsätzliche Zielsetzung im Flugzeugbau ist es daher, den Komfort in der Kabine auf die Bedürfnisse von Passagieren gemäß dem Stand der Technik in Abstimmung mit anderen Entwurfsparametern zu realisieren. Die Ergebnisse dieser realisierten Entwürfe sollten aber vor Einführung in die Serie bzw. vor Übergabe an die Fluggesellschaften geprüft und qualifiziert werden, damit die Flugzeugkabine vor Auslieferung gegebenenfalls modifiziert und ein Nachweis über den Kabinenkomfort erbringbar ist. Hierzu ist es bekannt, Flugpassagiere durch aufwendige Fragebogenaktionen zu befragen und durch eine Auswertung eine Auskunft über die erlebte Kabinen-Qualität herauszuarbeiten.

**Aufgabenstellung**

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Erfassung und Auswertung zu schaffen, um reproduzierbare Qualitätsaussagen über Passagierempfindungen in Flugzeugkabinen auf physikalischer Basis zu ermitteln.

**[0004]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß ein Trägerkörper in Form einer dem menschlichen Körper nachgebildeten Puppe angeordnet ist und körpereigene Daten wie Eigenwärme, Feuchtigkeit, Gewicht, Massenverteilung über Funktionselemente voreinstellbar sind und über Sensoren komfortbestimmende Daten, wie Temperatur, Luftfeuchte, Zugluft, Sitzposition, Sitzabstände, Schall, Vibrationen, Beschleunigung, Lichtstärke, Gerüche, Gaspartialdrücke in der Luft, erfaßbar und daß die Daten einer Recheneinheit zuführbar sind und in einer Auswerteeinheit eine Gegenüberstellung mit eingegebenen bestehenden wissenbasierten Daten erfolgt.

**[0005]** Hierdurch wird ermöglicht, daß durch physikalische meßbare Größen, die durch die menschlichen Sinnesorgane erfaßt werden und durch nachfolgende Verarbeitung im Gehirn unter Zumischung von momentanen Stimmungen, Gefühlen und gemachten Erfahrungen zu einer persönlichen bewußten oder unbewußten Bewertung der Flugzeugkabine und der Reiseumstände führt. Selbstverständlich spielen auch Reisedauer und Tageszeit der Flugreise eine wesentliche Rolle bei der Empfindungstiefe des

wahrgenommenen Kabinenkomforts.

**[0006]** Physikalische Größen lassen sich grundsätzlich durch Sensoren messen. Hierbei kann es für bestimmte Größen von Vorteil bzw. notwendig sein, die menschliche Körpergestalt nachzubilden und an entsprechend dem Menschen äquivalenten Sinnesorten Sensoren zu positionieren. Ebenso werden Meßgrößen durch weitere körpereigene Eigenschaften wie Eigenwärme, Feuchtigkeit, Gewicht, Massenverteilung beeinflusst, die entweder nachgebildet werden müssen oder aber in Form einer Übertragungsfunktion zwischen physikalischer Größe in der Kabine und Sinnesreizung zu berücksichtigen sind. Die Einrichtung zur Meßdatenaufnahme erfolgt deshalb an einer dem Passagier nachgebildeten "Puppe" mit relevanten Eigenschaften, die an entsprechenden Stellen mit geeigneten Sensoren ausgestattet ist oder aber eine Vorrichtung, in der in geeigneter Weise Sensoren zur Messung der komfortrelevanten Eigenschaften eingebaut sind. Die Passagierpuppe kann dabei so ausgelegt sein, daß unterschiedliche Menschentypen wie groß, klein, schwergewichtig, breit, zierlich, repräsentiert werden.

**[0007]** Ferner wird vorgeschlagen, daß psychoakustische Kenngrößen über Sensoren ermittelbar und zusätzlich der Recheneinheit zuführbar sind.

**[0008]** Eine günstige Ausbildung zur Vervollkommenung der Anordnung wird dadurch geschaffen, daß die relevanten Flugdaten und/oder Flugphasen aus dem Bordcomputer zusätzlich der Recheneinheit zuführbar sind.

**[0009]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die Merkmale der weiteren Unteransprüche gekennzeichnet.

**[0010]** Die sensierten physikalischen Größen werden als gemessene Rohdaten zeitabhängig auf einen Datenspeicher abgelegt. Die Zeit dient der späteren Synchronisation mit den durchgeführten Flugphasen. Es ist aber auch eine Kopplung mit einer bordeigenen Flugdatenaufzeichnung möglich, so daß darüber ebenfalls Kabinenkomfortparameter den Flugphasen zuordbar sind. Die Auswertung der gespeicherten Daten wird dabei mit Hilfe eines wissenbasierten Systems durchgeführt. Das wissenbasierte System enthält Daten aus Passagierbefragungen und mathematische Modelle zur Beschreibung des Komfortempfindens. Die Befragungsdaten und Modelle enthalten Passagierempfindungen aller relevanten Bevölkerungsgruppen bei unterschiedlichen Flugmissionen. Vor der Auswertung lassen sich prinzipiell durch Setzen von Filtern Einschränkungen bezüglich volkerspezifischer Komfortempfindungen, Bevölkerungsschicht, Flugmission, Besetzungsdichte der Sitzplätze darstellen, die eine spezifische Bewertung der realen Komfortparameter ermöglichen. Somit las-

sen sich Aussagen für spezielle Marktbedingungen und Missionen gewinnen. Das Ergebnis der Auswertung entspricht dann dem Durchschnitt einer Befragung von entsprechenden Passagieren, die unter vergleichbaren Bedingungen geflogen wären.

#### Ausführungsbeispiel

**[0011]** In der Zeichnung ist ein schematischer Aufbau einer Anordnung zur Erfassung und Auswertung von Passagierbedürfnissen in Flugzeugkabinen in Form eines Blockschaltbildes dargestellt.

**[0012]** Hierbei wird eine Recheneinheit **1** in dieser Ausbildung durch folgende Werte über Sensoren oder Voreinstellungen mit physikalischen Werten gespeist:

- Voreinstellung körpereigener Daten **2**
- Sensoren für komfortbestimmende Daten **3**
- Sensoren für psychoakustische Kenngrößen **4**
- Flugdaten **5**
- Flugphasen **6**

**[0013]** Die in der Recheneinheit **1** aufbereiteten Werte werden einer Auswerteeinheit **7** zugeführt, die als Vergleichsanordnung einer Eingabedatei mit wissensbasierten Daten **8** abgeglichen wird: hierbei wird entweder die ermittelten Ergebnisse bzw. gegebenenfalls die gemessenen Werte einem Speicher **9** zugeführt.

**[0014]** Ferner ist vorgesehen, daß der Trägerkörper des Systems aus einer dem menschlichen Körper nachgebildeten Puppe besteht, die an beweglichen gegebenenfalls feststellbaren Gelenken besteht. Die Gelenke können mit Winkel- bzw. Rotationssensoren ausgestattet sein, um Sitzpositionen und Körperhaltung zusätzlich zu messen. In den Knie- und Schulterbereichen sowie am Kopf sind wahlweise Abstandssensoren eingebaut, die Abstände zum Vordersitz und Nachbarsitz bzw. Sitznachbarn und Kopffreiheit erfassen.

**[0015]** Der Trägerkörper des Meßsystems besteht aus einem speziellen Rahmen, in dem die Komponenten eingebaut sind.

**[0016]** Die Sensoren außerhalb des Rahmens sind in der Fahrzeugkabine an Meßorten verteilt und werden an die Recheneinheit des Meßsystems als gemessene Daten übertragen.

**[0017]** Die Stromversorgung des Meßsystems erfolgt über interne Speicher wie Akkus, Batterien bzw. miniaturisierten Brennstoffzellen bzw. über externe Anschlüsse.

**[0018]** Die komfortbestimmenden Parameter sind in wesentlichen Temperatur, Luftfeuchte, Zugluft, Sitzposition, Sitzabstände, Schall, Vibrationen, Be-

schleunigung, Lichtstärke, Farben, Gerüche, diverse Schadstoffe und Gaspartialdrücke in der Luft.

**[0019]** Der dem Passagier nachempfundene Körper des Meßsystems enthält an entsprechenden Stellen zur Nachbildung innerer Organe Gelpakete bestückt mit Beschleunigungssensoren, wobei die Sensoren zusätzlich auch im Fuß, Gesäß und Kopfbereich eingebaut sind, um Beschleunigungen und Vibrationen zu messen.

**[0020]** Der dem Passagier nachempfundene Körper des Meßsystems enthält im Kopf an den Trommelfellpositionen der Ohren Mikrophone, um die akustischen Eigenschaften zu messen und auszuwerten. Das Auswertesystem stellt die gemessenen Schalldruckpegel als auch psychoakustische Kenngrößen dar. Ein Herausfiltern unüblicher oder dem Passagier unbekannter Geräusche ist möglich und wird der Recheneinheit zugeführt.

**[0021]** Der dem Passagier nachempfundene Körper des Meßsystems enthält beispielsweise eine künstliche Nase zur chemischen Analyse der Umgebungsluft. Sauerstoffpartialdrücke, CO<sub>2</sub>-Konzentrationen, spezielle Spurengase (z.B. SF<sub>6</sub>) zur Luftaustauschratenbestimmung oder auch Dunststoffe können beispielsweise detektiert und als komfortbestimmende Werte weiterverarbeitet werden.

**[0022]** Die Wärmeentwicklung im Inneren des Meßsystems und die Abstrahlung nach außen ist über ein spezielles Kühl- bzw. Heizsystem und zugeordnetem Wärmeverteilungssystem repräsentativ mit Bezug zu einem Passagier adaptiert.

**[0023]** Bei dem die sensorisch erfaßten Daten mit Hilfe von geeigneten Übertragungsfunktionen werden derart angepaßt/korrigiert, daß die Sensordaten den mit menschlichen Sinnesorganen detektierbaren Größen entsprechen.

**[0024]** Ein Teil der Sensoren ist in der Bekleidung der Puppe untergebracht. Zum Zweck der Kalibrierung von Meßdaten kann die Bekleidung auch von realen Passagieren getragen werden.

**[0025]** Zur Datenanalyse wird ein wissensbasiertes System verwendet, in dem mathematische Modelle und Daten als Wissensbasis abgelegt sind.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zur Erfassung und Auswertung von Passagierbedürfnissen in Flugzeugkabinen für eine Bestimmung des Wohlbefindens unter Verwendung physikalischer Meßdaten, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Trägerkörper in Form einer dem menschlichen Körper nachgebildeten Puppe angeordnet ist und körpereigene Daten (**2**) wie Eigenwär-

me, Feuchtigkeit, Gewicht, Massenverteilung über Funktionselemente voreinstellbar sind und über Sensoren komfortbestimmende Daten (3), wie Temperatur, Luftfeuchte, Zugluft, Sitzposition, Sitzabstände, Schall, Vibrationen, Beschleunigung, Lichtstärke, Gerüche, Gaspartialdrücke in der Luft, erfaßbar und daß die Daten einer Recheneinheit (1) zuführbar sind und in einer Auswerteeinheit (7) eine Gegenüberstellung mit eingegebenen bestehenden wissenbasierten Daten (8) erfolgt.

mit einer Bekleidung entsprechend der realen Passagiere zur Aufnahme von Sensoren aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß psychoakustische Kenngrößen (4) über Sensoren ermittelbar und zusätzlich der Recheneinheit (1) zuführbar sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die relevanten Flugdaten (5) und/oder Flugphasen (6) aus dem Bordcomputer zusätzlich der Recheneinheit (1) zuführbar sind.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ermittelten, eingestellten, errechneten Daten einem Speicher (9) zuführbar sind.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper als Rahmenelement zur Aufnahme der Komponenten und Sensoren für die körpereigenen Daten (2) und komfortbestimmenden Daten (3) aufweist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung über interne Speicher, wie Batterien, Akkumulatoren bzw. Brennstoffzellen durchführbar ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper Gelpakete als Nachbildung innerer Organe mit Sensoren zur Erfassung von Beschleunigungen und Vibrationen aufweist.

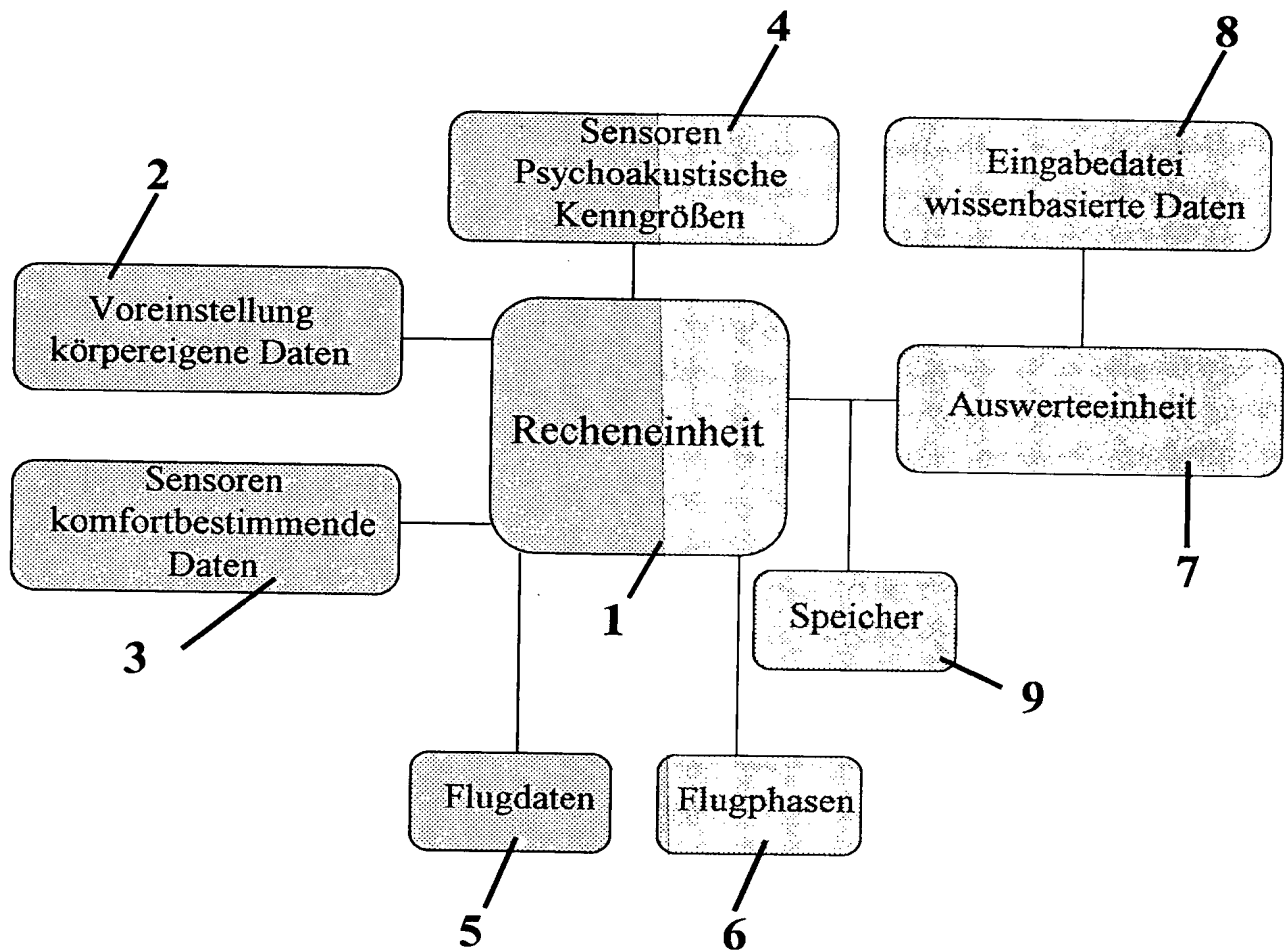
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper im Kopfbereich an den Trommelfellpositionen der Ohren Mikrofone/Sensoren zur Messung von Schalldruckpegeln und/oder psychoakustischen Kenngrößen.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper eine künstliche Nase zur chemischen Analyse der Umgebungsluft aufweist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper Kühl- und Heizelemente aufweist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper

Anhängende Zeichnungen



**PUB-NO:** DE010361889A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 10361889 A1  
**TITLE:** Aeroplane passengers` cabin requirements collecting and evaluating arrangement, has evaluating unit to evaluate raw data relative to knowledge-based data, where raw data has body and comfort determining data, flight data and flight phases  
**PUBN-DATE:** July 28, 2005

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
GLEINE, WOLFGANG	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
AIRBUS GMBH	DE

**APPL-NO:** DE10361889  
**APPL-DATE:** December 23, 2003

**PRIORITY-DATA:** DE10361889A (December 23, 2003)

**INT-CL (IPC):** G09B023/28 , B64D047/00

**EUR-CL (EPC) :** B64D011/00 , B64D013/00 ,  
B64F005/00 , G09B023/28